

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELIZÂNGELA DA SILVA LUZ

MERCADO DE MADEIRA E QUALIDADE DE TORAS DE ESPÉCIES
TROPICAIS NO ESTADO DO PARÁ: SUBSÍDIOS PARA O MANEJO
FLORESTAL SUSTENTÁVEL

CURITIBA
2018

ELIZÂNGELA DA SILVA LUZ

MERCADO DE MADEIRA E QUALIDADE DE TORAS DE ESPÉCIES
TROPICAIS NO ESTADO DO PARÁ: SUBSÍDIOS PARA O MANEJO
FLORESTAL SUSTENTÁVEL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Manejo Florestal de Precisão, do Programa de Educação Continuada em Ciência Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Dr. Thiago de Paula Protásio.

CURITIBA
2018

RESUMO

O Estado do Pará é coberto por vegetação nativa representativa e grande importância para o abastecimento de madeira tropical, necessitando de conhecimento sobre a produção e a qualidade da matéria prima que tem sido oferecida para o mercado. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar o mercado de madeiras tropicais no estado do Pará, de acordo com seus grupos de valor, bem como classificar a qualidade de toras comercializadas em Parauapebas-PA e identificar se elas se encontram entre as mais utilizadas no estado. De acordo com os levantamentos realizados, verificou-se um decréscimo na produção de madeira no estado do Pará nos últimos anos, tendo uma relação inversamente proporcional com a taxa de desmatamento no estado, o que indica que os dados extraídos sobre a comercialização sejam basicamente de manejo florestal sustentável. Os grupos que se destacaram na comercialização de madeira no ano de 2015 foram o das espécies vermelhas e brancas; e entre as mesorregiões em que o estado é formado, o Baixo Amazonas e o Sudoeste Paraense são as que se destacaram pela maior comercialização. Das 21 espécies que foram submetidas à análise de qualidade, apenas quatro estão entre as espécies que mais foram extraídas no Pará em 2015, afirmando a grande variabilidade de espécies tropicais e indicando para a diversidade na oferta dos grupos de valor nas diferentes mesorregiões do estado. Os defeitos apresentaram grande variabilidade entre os grupos de valor e entre as espécies, indicando a grande heterogeneidade da qualidade da madeira de origem tropical.

Palavras-chave: Comercialização; madeira tropical; qualidade da tora.

ABSTRACT

The State Pará is covered by representative native vegetation and is of great importance for the supply of tropical timber, requiring knowledge about the production and the quality of the raw material that has been offered to the market. In this sense, the aim of this work was to analyze the tropical timber market in the state Pará, according to their value groups, as well as to classify the quality of logs commercialized in Parauapebas-PA and to identify if they are among the most used in the state. According to the surveys, there has been a decrease in the production of wood in the state of Pará in recent years, with a ratio inversely proportional to the rate of deforestation in the state, which indicates that the data extracted on the commercialization are basically from sustainable forest management. The groups that stood out in the commercialization of wood in the year 2015 were the red and white species; and among the mesoregions in which the state is formed, the Lower Amazon and the Southwest Paraense are the ones that stood out for the greater commercialization. Of the 21 species that were submitted to quality analysis, only four are among the species that were most extracted in Pará in 2015, affirming the great variability of tropical species and indicating for the diversity in the supply of value groups in the different mesoregions of the state. The defects showed great variability among the value groups and among the species, indicating the great heterogeneity of tropical wood quality.

Keywords: commercialization; tropical wood; wood quality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	5
1.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
1.2.1	Amazônia.....	8
1.2.2	Estado do Pará	12
1.2.3	Grupos de Valor.....	13
1.2.4	Qualidade da Madeira	14
1.3	OBJETIVO	15
1.3.1	Objetivo geral.....	15
1.3.2	Objetivos específicos.....	15
1.4	JUSTIFICATIVA	16
2	MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1	COMERCIALIZAÇÃO DE TORAS E DE MADEIRA SERRADA NO PARÁ	17
2.2	QUALIFICAÇÃO DAS TORAS.....	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
3.1	COMERCIALIZAÇÃO DE TORAS	23
3.1.1	Grupos mais comercializados.....	24
3.1.2	Espécies mais comercializadas	26
3.1.3	Participações dos municípios e mesorregiões na comercialização de madeira.....	28
3.2	QUALIDADE DAS TORAS: ESTUDO DE CASO EM UMA SERRARIA EM PARAUAPEBAS-PA	36
4	CONCLUSÃO.....	41
5	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Observando-se o contexto atual, verifica-se que a atividade florestal se intensificou no mundo, confirmando-se pelo crescente comércio de produtos florestais entre diferentes nações, bem como pelo interesse de diversas organizações pelas florestas (GARCIA et al., 2012). Esse interesse é voltado em principalmente para a Amazônia, que é uma das maiores produtoras de madeira tropical do mundo (DANIELLI et al., 2016).

Aliado a isso, menciona-se que as espécies florestais tropicais possuem potenciais de utilização bastante diversificados, de acordo com as características individuais de cada uma e, também, da qualidade que as toras apresentam quando adquiridas. De acordo com a ABIMCI (2016), essas espécies são comercializadas conforme uma categorização de grupos de valor econômico, que são divididos em madeiras nobres, vermelhas, mistas e brancas.

A cadeia produtiva florestal tem importante papel na economia nacional. Porém, particularmente o setor de produtos de madeira sólida tem sido influenciado pela redução no consumo das famílias e da indústria, o aumento nos custos de produção, bem como pela redução no investimento no país, com destaque para a área de construção civil que causa impacto sobre o consumo de produtos madeireiros. Esses aspectos acabaram causando impactos socioeconômicos no setor, apesar do mesmo ainda ser considerado importante para a base florestal (ABIMCI, 2016).

De acordo com a ABIMCI (2016), o Brasil possui grande cobertura com florestas nativas (485,8 milhões ha) quando comparado à área de florestas plantadas (7,8 milhões ha). Porém, a contribuição com produção madeireira não segue a mesma proporção, considerando que as florestas plantadas atendem a demanda do mercado madeireiro com 91%, enquanto a madeira tropical com os 9% restantes (IBÁ, 2016).

O Pará é um dos estados em que se concentra a maior área produtiva com floresta nativa tropical do país, com potencial para a exploração de madeira a partir de planos de manejo florestal sustentável, além de ser destaque quanto à

concentração de empresas que produzem madeira serrada, destinadas principalmente para a produção de portas, pisos e móveis (ABIMCI, 2016).

Para a utilização dessa madeira com um maior aproveitamento, alguns aspectos devem ser levados em consideração. A qualidade das toras, por exemplo, de acordo com Vital (2008), afeta tanto o rendimento e a eficiência de uma serraria, como, também, exerce influência na qualidade da madeira serrada e, consequentemente, no preço do produto final.

Apesar do grande potencial madeireiro e do importante papel da Amazônia no abastecimento de madeira para o mercado, as informações sobre o rendimento das espécies são escassas, o que leva a discussões pelas empresas madeireiras que desejam investir na região, tendo em vista que a ausência de dados e de conhecimentos concretos dificulta a estimativa de retorno financeiro (SOUZA, 2006).

No entanto, por mais que haja dados sobre o rendimento que estimulem a exploração, essa atividade não deve ser feita de maneira desordenada. Deve-se buscar a realização de atividades que possibilitem um maior retorno econômico, sendo que a exploração deve estar aliada ao menor desperdício da matéria prima, a operações eficientes e a impactos ecológicos reduzidos.

O manejo florestal sustentável é a principal atividade que possibilita a manutenção da cobertura da floresta nativa. A incitação ao manejo e ao interesse pela floresta contribui para a inibição de usos da terra que possam resultar em desflorestamento e queimadas (FIGUEIREDO et al., 2007).

De acordo com Angelo et al. (2014), o excesso de burocracia e regras pouco flexíveis são considerados como os principais entraves para a implantação de planos de manejo na Amazônia. Além disso, há constante mudança na legislação, com destaque para as exigências técnicas feitas por meio de instruções normativas e portarias, sendo as normas técnicas que dizem respeito ao manejo florestal consideradas instáveis, possuindo uma durabilidade média em torno de três anos.

As burocracias no estado do Pará para aprovação desses planos de manejo aumentaram com a criação do Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (SISFLORA), integrado ao Sistema de Cadastro de Consumidores de Produtos Florestais (CEPROF), que tem como objetivo auxiliar e

controlar a comercialização e o transporte de produtos florestais no estado do Pará, tendo sido instituído pelo Decreto Estadual nº 2592, de 27 de novembro de 2006.

Alguns documentos operacionais foram determinados por meio do referido decreto, como de controle pelo SISFLORA/CEPROF, são exemplos a Autorização de Exploração Florestal (AUTEF-PA); a Declaração de Vendas de Produtos Florestais (DVPF-PA) e a Autorização para o Transporte de Produtos de Origem Florestal do Estado do Pará (GF-PA).

Além das dificuldades burocráticas, a ausência de conhecimento técnico-científico pode ser considerada como um impasse para obtenção de planos de manejo sustentáveis. Essa carência é justificada pela complexidade da floresta tropical, que dificulta o entendimento da dinâmica entre as diversas espécies encontradas nesse ecossistema (ANJOS e TOLEDO, 2018). Isso acaba inibindo o conhecimento do quanto realmente será o impacto da região explorada, tendo em vista que cada espécie tem exigências diferentes.

Portanto, avanços em tecnologia da madeira precisam continuar visando a obtenção de benefícios econômicos com a exploração sustentável dessa matéria prima, atrelado com aspectos sociais e ambientais (BILA et al., 2016).

1.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.2.1 Amazônia

A madeira foi um dos primeiros materiais utilizados pela humanidade e, ainda, possui várias destinações, tendo passado por uma grande evolução desde a Idade Média até os dias atuais, apesar do grande uso dos materiais sintéticos na atualidade (SILVA et al., 2017).

O mundo detém cerca de 4,0 bilhões ha de florestas, a maior parte (93%) desta área corresponde às florestas naturais, enquanto o restante (7%) refere-se às florestas plantadas (ABIMCI, 2016). Do total do seu território coberto por florestas, o Brasil detém cerca de 485,8 milhões ha com florestas nativas e 7,8 milhões ha com florestas plantadas, porém, do total de área com florestas nativas no Brasil, apenas 13% se constitui como florestas de produção madeireira, representando apenas 9% dessa produção, enquanto as florestas plantadas contribuem com os 91% restantes (IBÁ, 2016).

Apesar de o Brasil possuir um grande número de espécies nativas, em função da diversidade de tipos de florestas e de centenas dessas espécies possuírem potencial econômico, bem como, capacidade para o fornecimento de madeira para indústria, as restrições tanto legais quanto tecnológicas faz com que o uso da madeira nativa seja proporcionalmente menor quando comparado ao das espécies plantadas (ANGELO e SOUZA, 2016).

O Brasil possui o maior bioma de floresta úmida do mundo, a Amazônia. Esse bioma abrange os estados do Amazonas, Rondônia, Acre, Pará, Roraima, Amapá e parte do Tocantins, Maranhão e Mato Grosso e é considerada uma das maiores reservas de madeiras tropicais do mundo. Contudo, avanços significativos de caráter técnico-científico que conciliem manejo florestal e tecnologia da madeira necessitam ser implementados para viabilizar o uso sustentável da Amazônia.

Para Biasi e Rocha (2007), a região amazônica, possui um potencial significativo para gerar benefícios sociais e econômicos, porém, há necessidade de maior investimento em estudos que visem difundir um número maior de espécies potenciais para diversas finalidades, descentralizando assim a exploração das espécies de emprego já consagrado, levando à utilização de novas matérias-primas.

O uso sustentável da enorme riqueza da floresta amazônica poderia garantir os recursos para o futuro (MARGULIS, 2003), porém, há exploração ilegal na região. Nas décadas de 1960 e 1970 o desmatamento cresceu com a justificativa de impulsionar o desenvolvimento da Amazônia e na busca de integrá-la ao restante do país. Entre 1980 e 1990 houve um aumento da atividade madeireira, bem como, da pecuária e da grilagem de terras públicas, o que resultou em um maior desmatamento na região e, desde então, o crescimento do agronegócio, obras como de hidrelétricas, estradas e também, a grilagem, tem contribuído para o desmatamento dessa área (MOURA, 2017).

A perda entre 1990 e 2000 foi em média de 18,6 mil km² desmatados por ano, e entre 2000 e 2010, de 19,1 mil km² desmatados e 6 mil km² entre os anos de 2012 e 2017 (figura 1). Estima-se que 20% da floresta já tenha sido desmatada, sem muitos benefícios significativos para os brasileiros e para o desenvolvimento do país (IMAZON, 2017).

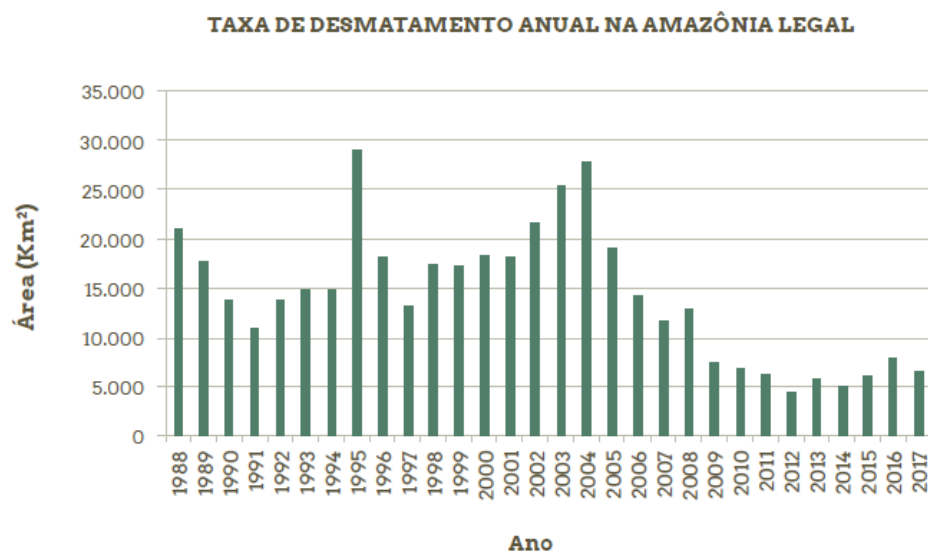


Figura 1- Série histórica do desmatamento na Amazônia.

FONTE: Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélite (PRODES) (INPE/PRODES 2017)

As extrações de madeira junto com a expansão das fronteiras agrícolas estão inclusas nas principais causas do desmatamento na Amazônia (MARGULIS, 2003). Em setembro de 2017 foram detectados nessa região 241 quilômetros quadrados de desmatamento (FONSECA, 2017). Cerca de 65% da área

desmatada na Amazônia é utilizada para pastagens de baixa eficiência (MOURA, 2017).

Essas práticas de extração madeireira geram uma ocupação desordenada, não levando em consideração o uso dos recursos florestais por meio de planos de manejo florestal, desrespeitando as leis no país.

Foi na década de sessenta que a regulamentação do manejo florestal na Legislação Federal teve sua primeira citação no Código Florestal, Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, em que determinava a proibição da exploração de forma empírica das florestas primitivas da bacia amazônica, podendo ser utilizadas somente em observância a planos técnicos de condução e manejo.

De acordo com a Resolução 409/2009 do CONAMA, o manejo florestal sustentável é a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies.

O plano de manejo florestal é visto como uma boa alternativa para a retirada da madeira tropical, pois, além de garantir a continuidade da produção, leva ao menor desperdício de madeira, bem como, aumenta a valorização dos produtos florestais diante do mercado mundial (ANGELO et al, 2014).

Porém, há algumas limitações para a utilização desse manejo (Figuras 2 e 3). Angelo et al. (2014), realizaram um estudo que levantou uma análise estratégica sobre o manejo florestal na Amazônia, com a aplicação de questionários destinados aos técnicos da área de manejo, obtiveram-se os pontos fortes e fracos relacionados com o tema.

A percepção dos entrevistados destaca como pontos fracos, além do excesso de burocracia para implantação dos planos de manejo, a pouca fiscalização sobre a extração ilegal de madeira, bem como, o alto custo de implantação e manutenção desses planos. Para os autores esses são pontos de fato limitantes, considerando que o preço da madeira extraída de forma ilegal é consideravelmente reduzido quando comparado com a madeira retirada de planos de manejo, o que acaba inviabilizando os investimentos nessa legalização.

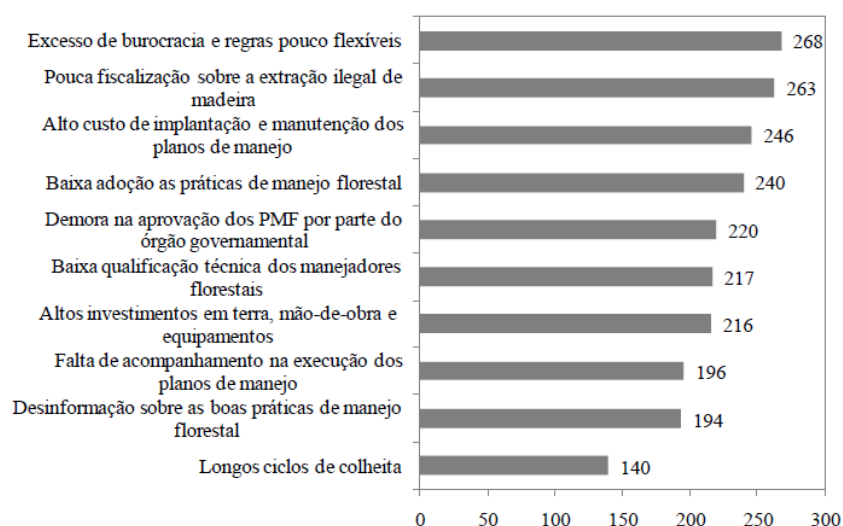


Figura 2- Pontos fracos do manejo florestal e pontuações segundo os grupos avaliados.
FONTE: ANGELO et al. (2014)

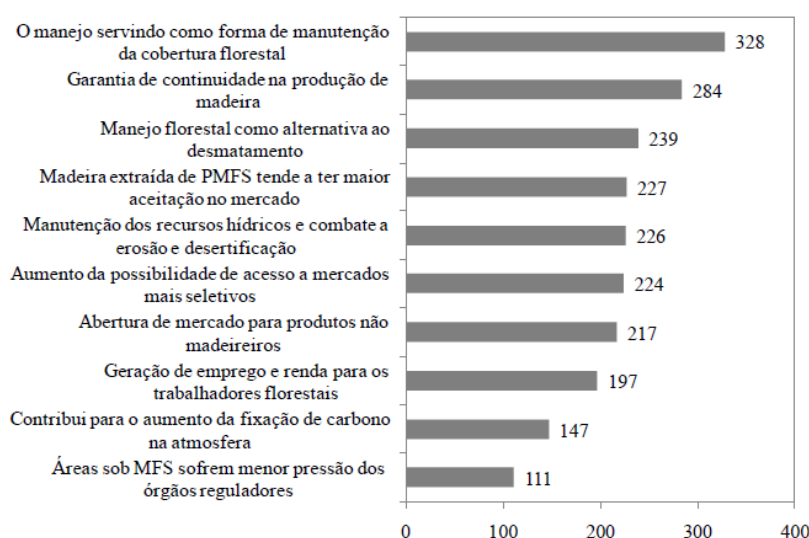


Figura 3- Pontos fortes do manejo florestal e pontuações segundo os grupos avaliados.
FONTE: ANGELO et al (2014)

Os pontos fortes destacados pelos entrevistados no referido estudo, reforçam a importância do manejo florestal sustentável para o combate ao desmatamento e, conseqüentemente, para a manutenção das florestas, garantindo a continuidade da produção.

Apesar da importância do monitoramento da extração legalizada desses recursos e dos avanços quanto à implantação de sistemas informatizados que possibilitam melhor controle da produção florestal e maior disponibilidade dos dados quanto ao volume de madeira extraída por meio de autorizações junto a

órgãos ambientais, ainda, há necessidade de um sistema de gestão de informação que seja atualizado, que indique a quantidade e localização dos planos de manejo aprovados pelos estados, bem como, que possibilite a qualificação desses planos (SFB e IPAM, 2011).

1.2.2 Estado do Pará

Vários fatores podem explicar o desmatamento na Amazônia, sendo que a tendência principal é a conversão da floresta em pastagens. Já para as áreas degradadas, nos últimos anos, houve uma tendência de substituição de áreas de pastagens e de sistemas agroflorestais pela monocultura de grãos, principalmente em Mato Grosso e Tocantins, avançando posteriormente em direção ao oeste paraense (CASTRO, 2005).

Em 2016, o Pará apresentou 866 mil quilômetros quadrados de florestas, número equivalente a quase 9% das florestas tropicais de todo o mundo. Essa área de cobertura por vegetação nativa no estado representava 76% do seu território, dividindo-se em 70% de florestas densas e 6% de vegetação nativa não florestal (cerrados, campos naturais e campinaranas), 21% do território do estado já havia sido desmatado (263 mil quilômetros quadrados) e 3% eram representados por corpos d'água (MOURA, 2017).

De acordo com Moura (2017), a taxa média de desmatamento anual no Pará entre os anos de 1988 e 2004 era de 5,8 mil quilômetros quadrados, valor esse que foi reduzido para 5,1 mil quilômetros quadrados entre os anos de 2005 a 2010 e a menor taxa registrada nos últimos anos foi em 2012 com um valor de 1,7 mil quilômetros quadrados, o que representa uma queda de 80% comparando-se a taxa de 2004, no entanto, essa taxa voltou a subir atingindo 3 mil quilômetros quadrados em 2016 (Figura 4). Apesar de o estado ter avançado em estratégias para combater esse desmatamento, ainda, há limitação, tendo em vista a grande área de seu território, bem como, recursos financeiros e humanos limitados.

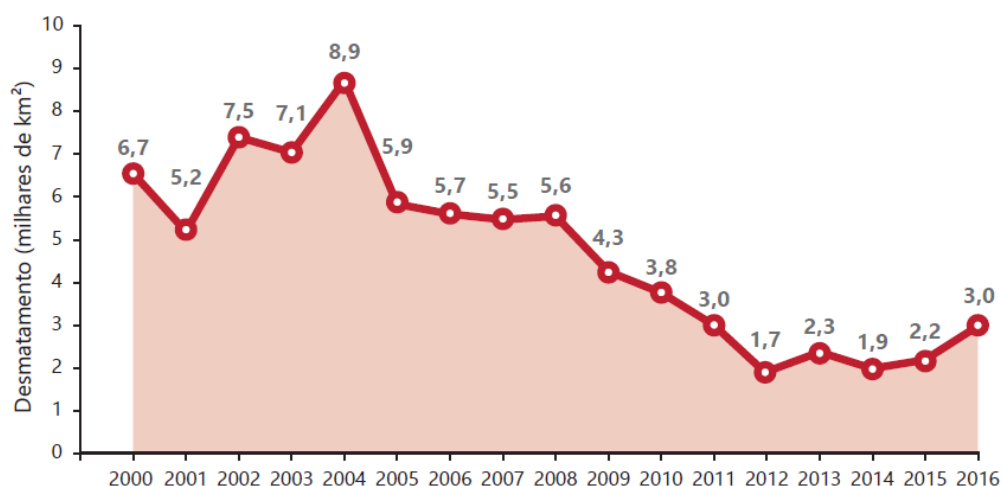


Figura 4- Taxa de desmatamento no Pará de 2000 a 2016.
FONTE: MOURA (2017)

Os dez municípios paraenses que mais desmataram, em 2016, (Figura 5), foram responsáveis por dois terços do total do desmatamento no estado, entre eles incluem-se Altamira, município onde a usina hidrelétrica de Belo Monte foi construída; São Félix do Xingu, que possui o maior rebanho bovino do país, e Novo Repartimento que sofre influência da usina hidrelétrica de Tucuruí (MOURA, 2017).

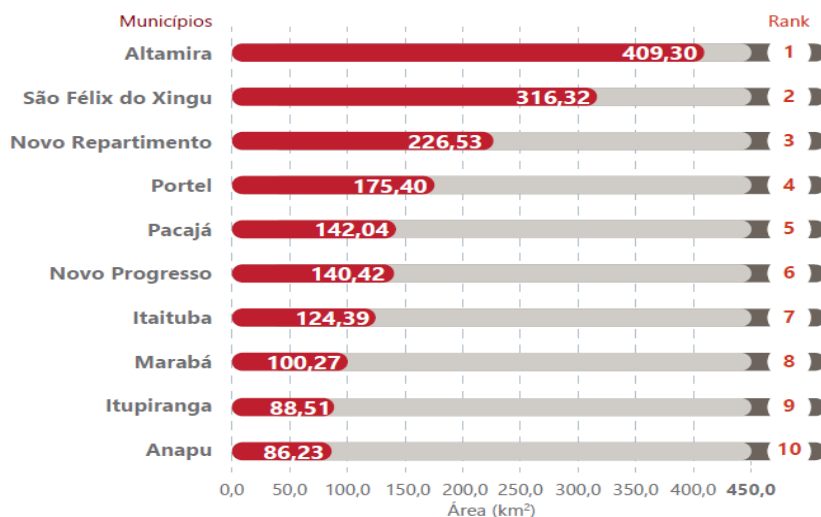


Figura 5- Os dez municípios que mais desmataram no Pará em 2016.
FONTE: MOURA (2017)

1.2.3 Grupos de Valor

As principais espécies nativas que são comercializadas no Brasil são divididas pelos grupos de valor, sendo eles: espécies nobres e especiais, que

possuem elevado valor comercial; espécies vermelhas, possuindo um alto valor comercial; espécies mistas, com um médio valor comercial; e as espécies brancas categorizadas como de menor valor. Exemplos dessas espécies, de acordo com a ABIMCI (2016), podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1- Exemplos de espécies em cada grupo de valor comercial.

GRUPOS DE VALOR DE MADEIRA NATIVA			
NOBRES	VERMELHAS	MISTAS	BRANCAS
Ipê	Angelim-Pedra	Cupiúba	Amesclão
Sucupira pele de sapo	Angelim-vermelho	Guariúba	Fava
Cedro	Cumarú	Pequiá	Breu
-	Jatobá	Cambará	Garapa
-	Maçaranduba	Tatajuba	Tauari

FONTE: ABIMCI (2016)

A Secretaria da Fazenda do Estado do Pará (SEFA-PA), além das espécies acima citadas pela ABIMCI, classificou por meio da Portaria Nº 611 de 10 de setembro 2015, outras diversas espécies nos grupos supramencionados, com exceção do grupo das mistas, possuindo então, 80 espécies pertencentes ao grupo das brancas, 26 no grupo das vermelhas e 4 no grupo das nobres.

1.2.4 Qualidade da Madeira

Cada grupo possui características intrínsecas e destinações diversas para a madeira, porém, independentemente do grupo a que pertencem e das suas utilidades, a qualidade das toras deve ser levada em consideração antes de qualquer tipo de processamento, considerando que os defeitos apresentados interferem diretamente a obtenção de um produto final de alta qualidade e competitividade no mercado.

Marchesan et al. (2013) relataram em seu estudo que a qualidade da madeira afetou o rendimento de madeira serrada, principalmente pela presença de ocos e ataque de organismos xilófagos nas toras analisadas, o que acabou resultando em menor volume de madeira apta para utilização. Esses resultados corroboram com os encontrados por Garcia et al. (2012), em que o rendimento de madeira serrada foi fortemente reduzido pela presença de podridões no interior da tora e presença de agentes degradadores.

Essa influência confirma a importância de uma matéria prima de boa qualidade para melhor aproveitamento das espécies tropicais e, para tanto, conforme afirmado por Juizo et al. (2015), técnicas de seleção de árvores, ainda na floresta, devem ser empregadas, para obtenção de toras de qualidade superior, considerando, que alguns defeitos afetam mais que outros, como podridão das toras, rachaduras e tortuosidade.

A Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS-PA), publicou a Instrução Normativa (IN) que trata dessa seleção de indivíduos a serem explorados. A IN nº 05 de 10 de setembro de 2015, dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável nas florestas nativas do estado e, de acordo com a mesma, os critérios de seleção das árvores que serão exploradas, são baseados nas especificações da indústria, tanto na qualidade do fuste quanto no diâmetro mínimo, sendo excluídas as árvores ninhos, espécies protegidas por lei ou raras, bem como, árvores localizadas em áreas de preservação permanente.

Diante do baixo coeficiente de rendimento volumétrico de madeira tropical serrada que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu por meio da Resolução nº 474/2016, como sendo de 35%, pode ser necessário um incremento para esses critérios de seleção, em busca de um melhor aproveitamento dessa importante matéria prima.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo geral

Analisar o mercado de madeiras tropicais no estado do Pará, de acordo com seus grupos de valor, bem como classificar a qualidade de toras comercializadas em Parauapebas-PA e identificar se elas encontram entre as mais utilizadas no estado.

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar um levantamento de dados de extração e volume de espécies tropicais comercializadas em tora no estado do Pará, no ano de 2015, utilizando-se o último relatório disponibilizado pelo SISFLORA.

Verificar as cidades e regiões do estado do Pará que mais comercializam madeira em tora.

Classificar toras de espécies tropicais comercializadas na cidade de Parauapebas, de acordo com os defeitos apresentados.

1.4 JUSTIFICATIVA

O Estado do Pará apresenta grande importância no abastecimento do mercado com madeira tropical, portanto, o conhecimento mercadológico da matéria prima que tem sido ofertada pelo estado é de suma importância para o controle da produção, para o conhecimento de quais espécies são disponíveis no comércio, bem como para a ciência se a exploração desses recursos está sendo realizada de maneira realmente sustentável, evitando-se, assim, por exemplo, que haja exploração excessiva de determinadas espécies.

Portanto, diante desse importante papel do setor florestal do Pará na economia nacional, aliado ao fato do estado possuir aptidão para exploração sustentável, é de suma importância que as toras utilizadas, além de ter origem legalizada, sejam de boa qualidade para valorização da produção e melhor inserção do produto nos mercados nacional e internacional.

Neste sentido, diante da escassez de pesquisas quanto aos aspectos mercadológicos do setor florestal no estado e quanto à qualidade de madeiras da floresta tropical e o fato dessa qualidade, exceto o oco, não ser considerada no plano de manejo, para a escolha das árvores que serão abatidas, se faz necessário à realização do presente estudo. Além disso, necessita-se conhecer as características das toras ofertadas e utilizadas, considerando que a qualidade da madeira serrada e dos produtos obtidos, bem como o preço de comercialização dos mesmos, são diretamente afetados pelos defeitos intrínsecos das da matéria prima utilizada nas serrarias.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COMERCIALIZAÇÃO DE TORAS E DE MADEIRA SERRADA NO PARÁ

Para essa análise, extraíram-se os dados de comercialização de toras e de madeira serrada no estado do Pará, entre os anos de 2007 a 2015, dos relatórios emitidos pelo Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (SISFLORA-PA). Posteriormente, foram analisadas separadamente as espécies comercializadas em 2015, de acordo com seus grupos de valor econômico, seguindo a categorização da ABIMCI (2016) e da SEFA-PA (2015).

2.2 QUALIFICAÇÃO DAS TORAS

A etapa de qualificação das toras ocorreu na cidade de Parauapebas, localizada no sudeste do estado do Pará, que fica a uma distância de aproximadamente 720 km da capital, Belém, e se localiza na chamada Zona Tropical (Figura 6).



Figura 6- Localização da cidade de Parauapebas no Brasil.

A serraria utilizada nesse estudo fica localizada no Polo Moveleiro de Parauapebas, que atualmente participa do Projeto Madeira Legal, sob a coordenação da Cooperativa da Indústria Moveleira e Serradores de Parauapebas (COOPMASP). A serraria, caracterizada como de pequeno porte, é constituída por um galpão onde se faz o armazenamento das máquinas, sendo elas um carro

porta-toras, uma serra de fita simples que é utilizada para os desdobros principal e secundário, e, possui ainda, uma serra circular, que é utilizada para a regularização das bordas das peças e uma destopadeira, utilizada para regularização do comprimento da madeira serrada. O armazenamento das toras é realizado em um pátio ao ar livre (Figura 7).



Figura 7- A: Carro porta toras; B: Serra de fita simples; C: Pátio de armazenamento da serraria.
FONTE: A autora (2017)

A madeira utilizada é proveniente de floresta nativa e é destinada para o mercado de madeira sólida, na fabricação de móveis e peças para construção civil. As toras utilizadas na serraria e, base para o presente estudo, são provenientes de supressão vegetal de uma área da Floresta Nacional de Carajás, que foi realizada por uma empresa de mineração na implantação de um projeto de exploração, devidamente legalizado. A madeira da supressão foi doada pela empresa para dois polos moveleiros da região, contribuindo para a economia regional.

Foi analisada a qualidade de 120 toras, divididas em 21 espécies. Entre as toras analisadas (Tabela 2).

Tabela 2- Espécies submetidas à análise de qualidade das toras em serraria no município de Parauapebas - PA.

ESPÉCIE		GRUPO	Nº TORAS
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê-Amarelo	Nobres	1
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	Vermelhas	14
<i>Andira athelmia</i>	Angelim Morcego	Vermelhas	2
<i>Mesilaurus itaúba</i>	Itaúba	Vermelhas	9
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	Vermelhas	3
<i>Quassia amara</i>	Quina	Vermelhas	1
<i>Bowdichia nitida</i>	Sucupira Amarela	Vermelhas	3
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão	Vermelhas	4
<i>Caryocar coriaceum</i>	Piqui	Mistas	4
<i>Bagassa guianensis</i>	Tatajuba	Mistas	14
<i>Clarisia racemosa</i>	Guariuba	Mistas	13
<i>Caryocar villosum</i>	Pequiá	Mistas	5

<i>Erismia uncinatum</i>	Quarubarana	Branças	9
<i>Balizia pedicellaris</i>	Fava Mapuchiqui	Branças	8
<i>Protium decandrum</i>	Breu Vermelho	Branças	5
<i>Anadenthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	Branças	2
<i>Guatteria poeppigiana</i>	Envira preta	Branças	1
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava Orelha Macaco	Branças	5
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	Branças	9
<i>Buchenavia huberi</i>	Tanibuca	Branças	6
<i>Eschweilera coriácea</i>	Mata Mata Branco	Branças	2

As toras foram qualificadas de acordo com os seus defeitos na forma, na superfície rolante e nas extremidades, utilizando-se como base a norma técnica para medição e classificação de toras de madeira de folhosas, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF, 1984).

Foram analisados o achatamento, a conicidade, o encurvamento, a inclinação da grã, as rachaduras diametrais, não diametrais, anelares e rachaduras atingindo a superfície, a excentricidade da medula e o volume líquido. Os cálculos dos defeitos foram realizados conforme as equações a seguir especificadas.

O achatamento (A) é caracterizado pela presença de diferentes diâmetros numa mesma seção da tora e é avaliado na base e no topo, conforme a Equação 1.

$$A = \frac{d}{D} * 100 \quad (1)$$

Em que A= achatamento em porcentagem; d= menor diâmetro em determinada face (cm) e D= maior diâmetro em determinada face (cm).

A conicidade (C) é uma característica natural de algumas toras, onde os diâmetros médios das duas extremidades apresentam diferença significativa, sendo calculada de acordo com a Equação 2.

$$C = \frac{\frac{d1 + d2}{2} - \frac{d3 + d4}{2}}{LV * 100} * 100 \quad (2)$$

Em que C= conicidade em porcentagem; d1 e d2 diâmetros perpendiculares entre si na ponta maior (cm); d3 e d4= diâmetros perpendiculares entre si na ponta menor (cm) e LV= comprimento real da tora (m).

O encurvamento (E) é definido como a mudança da direção do eixo longitudinal da tora, que pode ocorrer em uma ou mais partes ou em toda a tora e é avaliado de acordo com a Equação 3.

$$E = \frac{F}{LE * 100} * 100 \quad (3)$$

Em que: E= encurvamento em porcentagem; F= flecha (cm) e LE= comprimento do encurvamento (m).

A inclinação da grã (IG) é o desvio entre a direção geral longitudinal dos elementos axiais e o eixo longitudinal da tora. É calculada de acordo com a Equação 4.

$$IG = \frac{DG}{Li * 100} * 100 \quad (4)$$

Em que: IG= desvio da grã em porcentagem; DG= desvio em cm e Li= comprimento tomado como base de cálculo e superior a 20% do comprimento da tora, em metros.

As rachaduras atingindo a superfície (RS) são fendas que se prolongam pela superfície rolante, ocasionando a separação dos elementos constituintes da madeira ao longo da grã e devem ser avaliadas de acordo com a Equação 5.

$$RS = \frac{LR1 + LR2}{Lv} * 100 \quad (5)$$

Em que: RS = porcentagem do comprimento da tora comprometido pela fenda; L_{R1} e L_{R2} = fenda mais longa em cada uma das extremidades (m) e L_v = comprimento real da tora (m).

As rachaduras diametrais são rachas que se estendem do centro à periferia da tora e podem ser avaliadas de acordo com a Equação 6.

$$\frac{\sum LR}{2} \leq nD \quad (6)$$

Em que: ΣLR = somatória dos comprimentos das rachas diametraais em ambas as pontas da tora (cm); D = diâmetro médio da tora (cm) e n = variável em função da classe da tora.

As rachaduras anelares são avaliadas pelo número, comprimento e posição das fendas, conforme parâmetros apresentados na Tabela 3.

A excentricidade (EX) é o deslocamento da medula e do cerne, do centro geométrico da tora, este defeito é avaliado através da relação entre a distância do centro real (medula) ao centro geométrico e o diâmetro médio da ponta onde ocorre o defeito (Equação 7):

$$Ex = \frac{L_c}{d_m} * 100 \quad (7)$$

Em que: Ex = excentricidade em porcentagem; L_c = distância (cm) entre o centro geométrico (C_G) e d_m = diâmetro médio da ponta considerada (cm).

O volume das toras foi calculado de acordo com a equação 8:

$$V = \frac{\pi}{8} \cdot (Db^2 + Df^2) \cdot L \quad (8)$$

Em que: V = volume da tora; Db = diâmetro médio da ponta grossa; Df = diâmetro médio da ponta fina.

O volume líquido para o caso de defeitos no centro foi realizado pela mensuração da área do defeito, desconsiderando-se ao final do volume da tora, conforme equações 9 e 10:

$$VD = B^2 * L_D \quad (9)$$

Em que: VD - volume do defeito; B = lado do quadrado que delimita o defeito (m); L_D = Comprimento do defeito (m).

$$VD = V - VD \quad (10)$$

Em que: V = volume da tora; VD = volume do defeito

Diante disso, o volume líquido percentual foi calculado de acordo com a equação 11:

$$VL = \frac{VL}{V} * 100 \quad (11)$$

Em que: VL= volume líquido em porcentagem; V= volume da tora (m³).

A classificação das toras após os cálculos dos defeitos ocorreu de acordo com os parâmetros apresentados na tabela 3.

Tabela 3-Parâmetros para classificação das toras.

ITEM	CLASSES						
	SU	I	II			III	IV
Achatamento	$A \geq 90$	$A \geq 80$	$A \geq 70$			$A \geq 60$	n.e.
Conicidade	$C \leq 3\%$	$C \leq 3\%$	$C \leq 4\%$			n.e.	n.e.
Encurvamento	$N_E = 1$	$N_E = 1$	$N_E = 1$	$N_E = 1$	$N_E = 2$	$N_E = 1$	$N_E = 3$
	$L_E = L$	$L_E \leq L/2$	$L_E = L$	$L_E \leq L/2$	$L_E \leq L/2$	$L_E = L$	$L_E = L$
	$E \leq 5\%$	$E \leq 5\%$	$E \leq 5\%$	$E \leq 8\%$	$E \leq 5\%$	$E \leq 8\%$	$E \leq 5\%$
Inclinação da grã	$I \leq 3\%$	$I \leq 3\%$	$I \leq 10\%$			$I \leq 15\%$ ou $\leq 20\%$ só até 50% do L_v	n.e.
Rachas de superfície	$RS \leq 5\%$	$RS \leq 10\%$	$RS \leq 20\%$			$RS \leq 30\%$	$RS \leq 40\%$
Rachas diametraais	$\frac{\Sigma LR}{2} \leq 0,5D$	$\frac{\Sigma LR}{2} \leq 1D$	$\frac{\Sigma LR}{2} \leq 1,5D$			$\frac{\Sigma LR}{2} \leq 2D$	$\frac{\Sigma LR}{2} \leq 2,5D$
Rachas não diametraais	$\Sigma L_R \leq 0,5D$	$\Sigma L_R \leq 1D$	$\Sigma L_R \leq 1,5D$			$\Sigma L_R \leq 2D$	$\Sigma L_R \leq 2,5D$
Rachas anelares	2 RC	2 RC	2 RCP; ou 1 RCP mais 1 RM; ou 1 RM			3 RCP; ou 1 RCP mais 1 RM ou 1 RM	3 RCP; ou 2 RCP mais 1 RM; ou 2 RM
Excentricidade da medula	$EX \leq 5\%$	$EX \leq 10\%$	$EX \leq 20\%$			$EX \leq 30\%$	$EX \leq 30\%$
Volume líquido	$VL \geq 95\%$	$VL \geq 90\%$	$VL \geq 80\%$			$VL \geq 70\%$	$VL \geq 60\%$

N_E = quantidade de encurvamentos; L_E = comprimento do encurvamento; L_v = comprimento da tora; ΣLR = comprimento acumulativo das rachas; D = diâmetro da tora; RC= região central; RCP= região periférica da tora; RM= região mediana da tora; n.e= não especificado.

FONTE: IBDF (1984)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMERCIALIZAÇÃO DE TORAS

A comercialização de madeira tropical em toras no estado do Pará entre os anos 2007 e 2009 foi marcada por decréscimo, que pode ser explicado pela crise mundial que exerceu influência sobre todos os setores industriais. Após a crise, essa comercialização se recuperou atingindo o maior pico no ano de 2011, passando por novo decréscimo após esse período. A produção de madeira serrada apresentou comportamento semelhante com a comercialização de madeira em tora na maioria dos períodos, embora em menores proporções, exceto entre os anos 2007 e 2008 (figura 8).

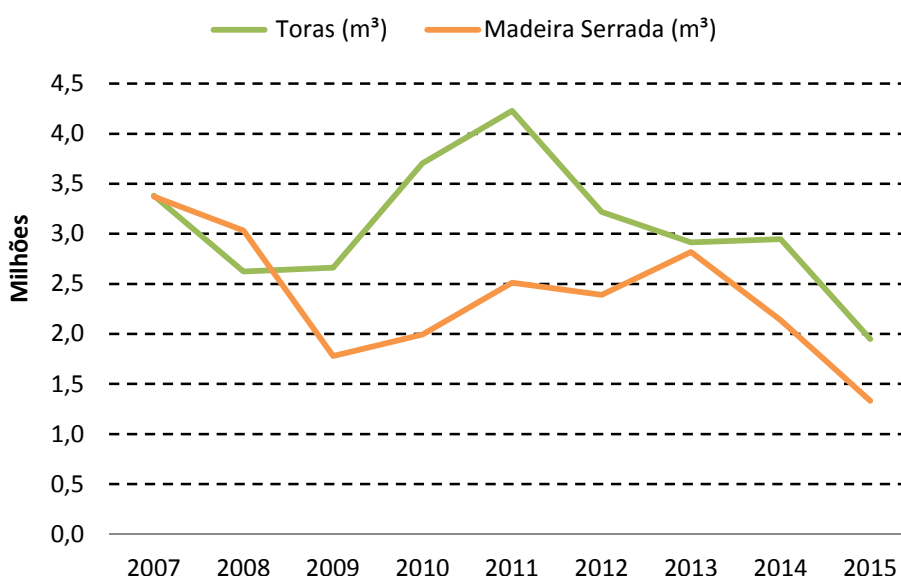


Figura 8- Comercialização de Toras e Madeira Serrada no Pará.
Fonte: SISFLORA (2007 a 2015) Elaborado pela autora (2018).

De forma semelhante, o decréscimo da produção de espécies tropicais nos últimos anos foi verificado nos estudos do Serviço Florestal Brasileiro (2011) e Kloczko (2017). Essa menor produção possivelmente está associada ao fato do aumento das fiscalizações sobre a exploração ilegal e as questões burocráticas para a implantação de planos de manejo florestal sustentáveis.

Além dos fatores supracitados, o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON, 2010) destacaram o fato de o mercado apresentar produtos concorrentes para a substituição do uso da

madeira tropical. São exemplos desses produtos os forros de PVC, os materiais utilizados na construção civil, que eram basicamente de madeira e agora estão sendo substituídos por materiais de metal e alumínio, o aumento na utilização de MDF pela indústria moveleira, bem como o aumento na utilização de madeira proveniente de florestas plantadas em diversos segmentos.

Comparando-se esses dados de comercialização de toras com a taxa de desmatamento no estado do Pará entre os anos de 2007 e 2015, verifica-se que há uma relação inversamente proporcional em quase todos os anos, o que pode indicar que os dados cadastrados no Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (SISFLORA), são principalmente de matéria prima oriunda de planos de manejo florestal sustentáveis (Figura 9).

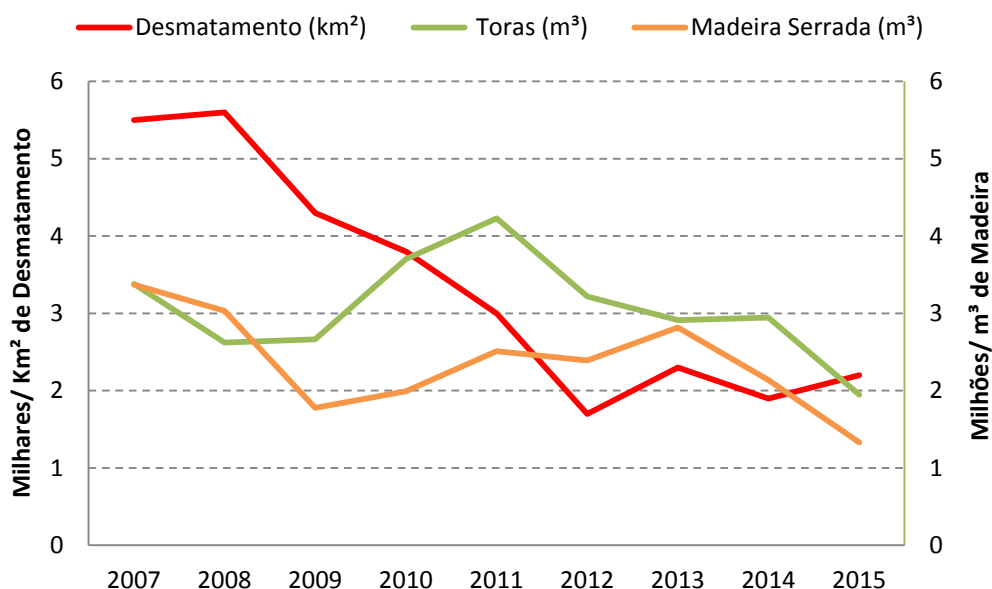


Figura 9- Comercialização de toras e taxa de desmatamento no Estado do Pará.
Fonte: SISFLORA (2007 a 2015) e INPE (2016) Elaborado pela autora (2018).

3.1.1 Grupos mais comercializados

De acordo com os dados do SISFLORA, o grupo das espécies vermelhas foi o que se obteve destaque na comercialização no ano de 2015, representando 54% do total comercializado entre os grupos, seguido pelo grupo das brancas com 26% e, posteriormente, as espécies mistas e nobres com 12% e 8%, respectivamente (Figura 10).

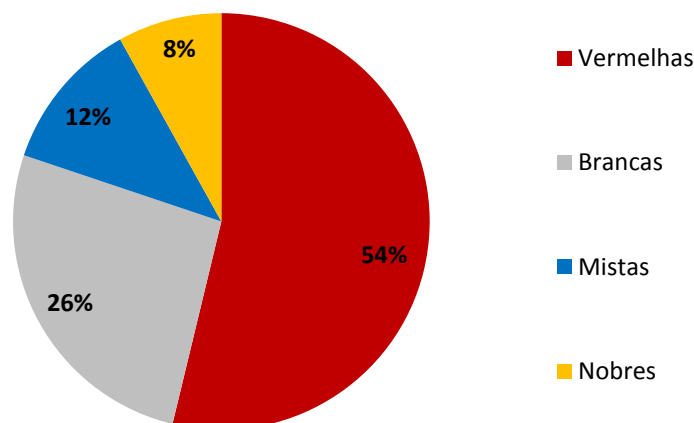


Figura 10- Comercialização de toras no Pará em 2015 separadas por grupos de valor.
FONTE: SISFLORA (2016) Elaborado pela autora (2017).

No total, foi analisada no relatório do SISFLORA (2015) a comercialização de 246 espécies. O grupo das vermelhas foi representado por 57 espécies e sua maior comercialização pode estar associada com a maior abundância no estado, bem como com o seu preço médio de mercado, que está abaixo apenas das espécies nobres, sendo de maior interesse comercial.

Santana, Santos e Oliveira (2010) afirmaram que muitas das madeiras desse grupo substituem uma proporção significativa das madeiras nobres e, após a perda da competitividade no mercado internacional das empresas de laminado e compensado de madeira tropical, várias espécies vermelhas passaram a ser destinadas para o mercado de madeira serrada, bem como para a construção e produção de móveis.

A participação do grupo das brancas em segundo lugar está associada ao grande número de espécies categorizadas nesse grupo, tendo sido analisadas a comercialização de 153. Porém, por mais que a quantidade de espécies desse grupo seja significativamente maior que o das vermelhas, a quantidade de madeira comercializada não seguiu a mesma tendência, o que pode ser explicado pelo preço médio de comercialização, considerando que as madeiras brancas são de menor valor comercial.

A maior comercialização desse grupo tem importância no mercado de madeira tropical, pois, de acordo com Santana, Santos e Oliveira (2010), a dinâmica desse mercado está em desenvolvimento e algumas madeiras brancas que não tinham expressão no mercado passaram a ser aceitas, aumentando a utilização na indústria de móveis, na construção civil e artefatos de madeira,

substituindo as madeiras como o cedro e criando um cenário para comercialização de novas espécies antes desconhecidas no mercado.

3.1.2 Espécies mais comercializadas

Sobre as espécies pertencentes aos grupos de valor, as mais comercializadas em toras no estado do Pará, no ano de 2015, foram a maçaranduba, cupiúba, jatobá, ipê-amarelo, angelim-vermelho, muiracatiara, pequiá, itaúba, tauari e andiroba, conforme Tabela 4.

Tabela 4- Espécies mais comercializadas em toras no Pará em 2015.

Espécies	Nome popular	m³	Grupo
<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	376590,9138	Vermelhas
<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	98494,9157	Mistas
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	92565,9778	Vermelhas
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê-amarelo	88382,4410	Nobres
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim- vermelho	66955,1011	Vermelhas
<i>Astronium lecontei</i>	Muiracatiara	41843,9085	Vermelhas
<i>Caryocar villosum</i>	Pequiá	27900,7749	Mistas
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itauba	25811,7946	Vermelhas
<i>Couratari guianensis</i>	Tauari	25811,3681	Branças
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	25658,1098	Vermelhas
TOTAL		870015,3053	

FONTE: SISFLORA (2016) Elaborado pela autora (2017).

Entre as 10 espécies mais comercializadas, seis pertencem ao grupo das vermelhas, duas ao grupo das mistas, uma ao grupo das brancas e uma ao grupo das nobres, o que afirma a maior comercialização do grupo das espécies categorizadas como vermelhas (figura 11).

A maçaranduba pertencente ao grupo das vermelhas, foi a espécie com maior comercialização entre as 10, com 43%. Essa espécie é considerada uma das madeiras tropicais de maior interesse econômico (HIRAI, CARVALHO e PINHEIRO, 2008).

Paula e Alves (2010) afirmaram que a maçaranduba tem ocorrência em toda região da Amazônia, em florestas de terra firme, o que corrobora com os resultados do trabalho de Gama et al. (2005), que em análise de agrupamentos florísticos entre comunidades arbóreas em diferentes locais no Pará, destaca essa espécie como uma das mais presentes na composição desse tipo de floresta.

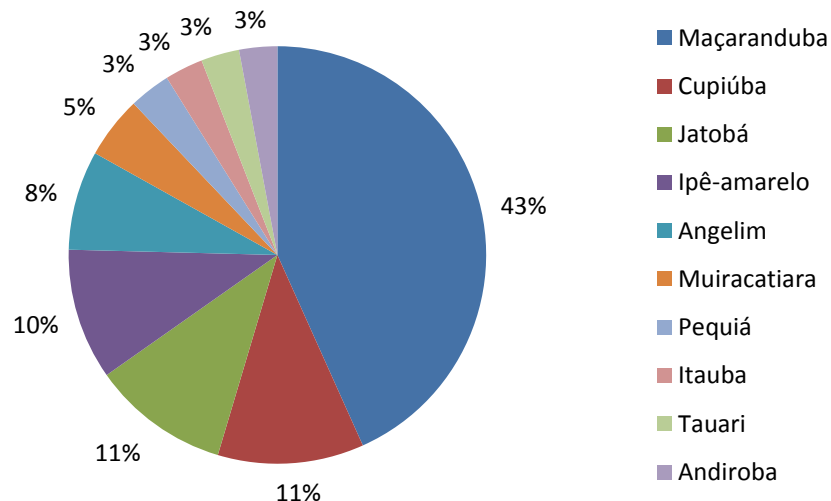


Figura 11- Espécies mais comercializadas em toras no Pará em 2015.
 FONTE: SISFLORA (2016) Elaborado pela autora (2017).

Portanto, a maior comercialização dessa espécie pode ser justificada pela sua abundância na região, bem como, pelo fato de suas características serem de interesse das indústrias madeireiras, levando em consideração a sua qualidade associado ao retorno financeiro.

O segundo lugar da maior comercialização foi destinado a cupiúba, espécie pertencente ao grupo das mistas. Gama et al. (2005) apontaram essa espécie como de grande ocorrência no estado do Pará em florestas de terra firme. Assim como a maçaranduba, a cupiúba é considerada como uma espécie importante, considerando que é comercializada nos mercados nacional e internacional e por possuir diversos usos, como destinação para a construção civil, acabamentos internos e fabricação de móveis (HIRAI, CARVALHO e PINHEIRO, 2007), o que também pode justificar seu segundo lugar no *ranking* de comercialização no estado, no ano de 2015.

A importância do jatobá, espécie pertencente ao grupo das vermelhas, assim como a maçaranduba, pode explicar sua maior comercialização, ocupando terceiro lugar no *ranking*. Essa espécie é considerada de grande importância, tanto econômica como para utilização humana. Sua madeira é considerada de grande durabilidade e, portanto, muito utilizada para construções, o que tem levado à sua intensa exploração e, conseqüentemente, sua abundância nas florestas tropicais tem apresentado decréscimo (SILVA et al., 2017).

3.1.3 Participações dos municípios e mesorregiões na comercialização de madeira

O Estado do Pará é dividido em seis mesorregiões, sendo elas, Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense, Sudeste Paraense e Sudoeste Paraense, cuja divisão e a produção de madeira em 2015, podem ser visualizadas na Figura 12.

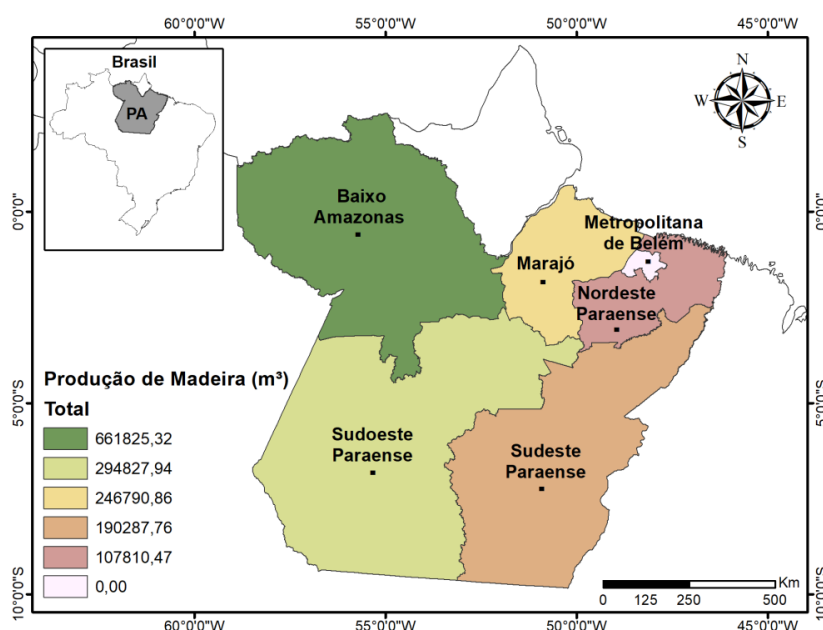


Figura 12- Produção de madeira em tora por mesorregião em 2015 no Pará.
FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

Entre as seis mesorregiões do estado, o Baixo Amazonas apresentou destaque na comercialização de toras em 2015, com 44% do total de toras extraídas e comercializadas; o Sudoeste Paraense alcançou o segundo lugar na comercialização com 20%, seguido pelo Marajó, Sudeste Paraense e Nordeste Paraense, com 16, 13 e 7%, respectivamente.

A mesorregião do Baixo Amazonas é formada pela união de 15 municípios, divididos em 3 microrregiões (Almeirim, Óbidos e Santarém), e de acordo com Santana et al. (2012), é considerada como importante polo madeireiro do Pará, além de ser responsável por abrigar grande área de floresta pública destinada às concessões florestais no estado, o que pode justificar a grande participação dessa região na extração de madeira no Pará.

Essa mesorregião teve destaque na maior comercialização de espécies de três grupos de valores, sendo eles, madeiras nobres, vermelhas e mistas. O grupo das nobres, embora tenha sido o menos comercializado em 2015, teve contribuição de comercialização em 33% no Baixo Amazonas quando comparado às outras mesorregiões, com aproximadamente 83 mil m³ de madeira em tora (Figura 13).

Essa maior contribuição do grupo das nobres, deve-se a alta extração de Ipê-amarelo, espécie nobre mais comercializada no estado em 2015. As três cidades que representam as maiores extrações do Ipê-amarelo nesse período (Santarém, Juruti e Prainha), pertencem ao Baixo Amazonas e foram responsáveis por 65% da comercialização total dessa espécie em todo estado.

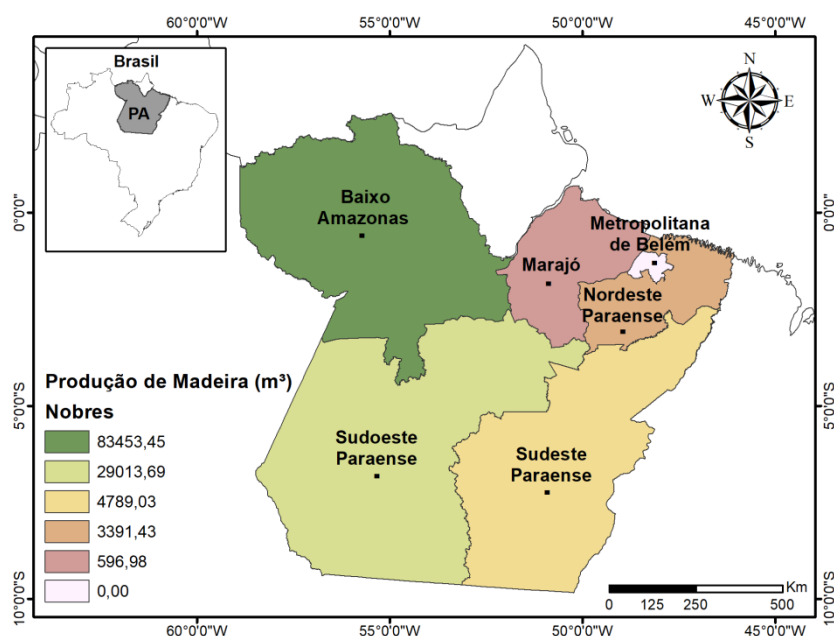


Figura 13- Produção de madeiras nobres em tora por mesorregião em 2015 no Pará.
 FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

Em relação à produção de espécies categorizadas como vermelhas, que diz respeito ao grupo mais comercializado em 2015, foi significativamente superior na região do Baixo Amazonas em comparação às outras mesorregiões, com pouco mais de 420 mil m³ (Figura 14), o que representa 63% do total da produção dessa localidade.

Esses resultados corroboram com o estudo de Santana et al. (2011), que, em análise de empresas nessa mesorregião para estimativa do preço da madeira em pé, destacaram as espécies mais presentes nessas empresas, das quais 80% dessas pertenciam ao grupo das vermelhas, o que ratifica a abundância da

extração desse grupo no Baixo Amazonas. Santana, Santos e Oliveira (2010), em prospecções nessa localidade, também constataram um maior percentual de madeiras vermelhas.

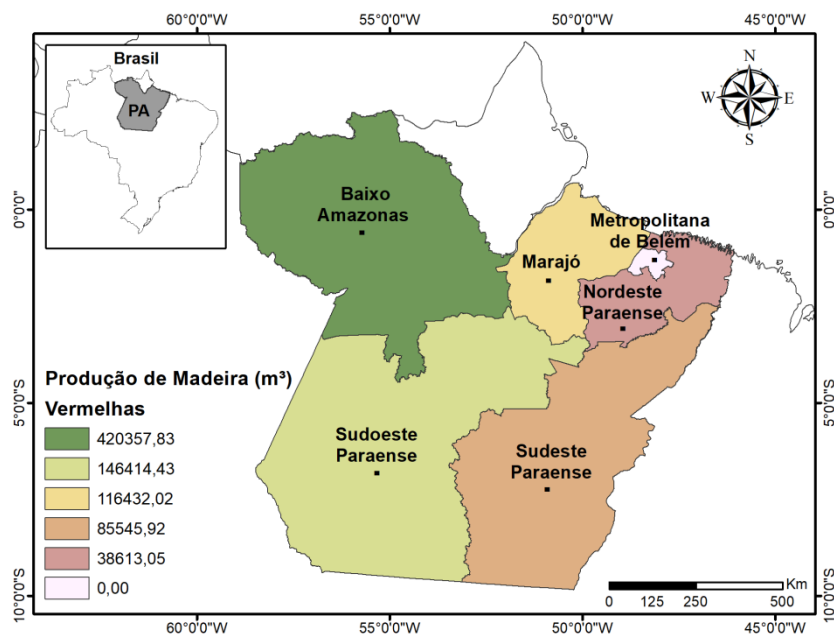


Figura 14- Produção de madeiras vermelhas em tora por mesorregião em 2015 no Pará.
FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

O grupo das mistas também teve destaque em produção na mesorregião do Baixo Amazonas (Figura 15), sendo representada principalmente pela espécie cupiúba, que foi a segunda espécie mais comercializada no estado e com destaque de extração na cidade de Santarém, que pertence à mesorregião supramencionada.

O grupo das brancas se diferenciou dos demais, tendo em vista que a sua maior comercialização ocorreu na mesorregião do Marajó (Figura 16), com pouco mais de 94 mil m³. Santana, Santos e Oliveira (2010), avaliando o comportamento histórico das séries de produção e comercialização de madeira no mercado paraense, considerando quantidade e preço, constataram que os preços da madeira em tora no Marajó são mais baixos, tendo em vista que há nessa região um maior percentual de madeiras brancas, o que justifica a maior comercialização desse grupo nessa localidade.

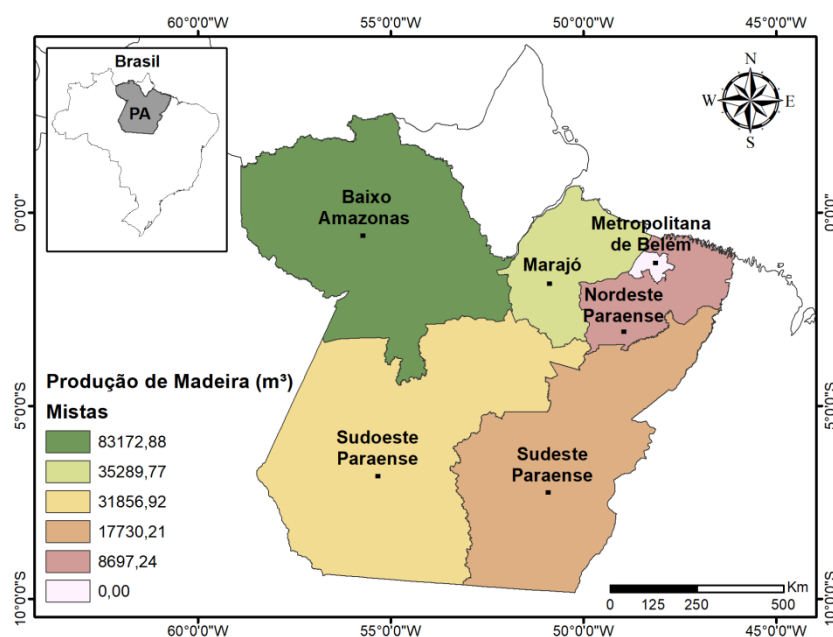


Figura 15- Produção de madeiras mistas em tora por mesorregião em 2015 no Pará.
FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

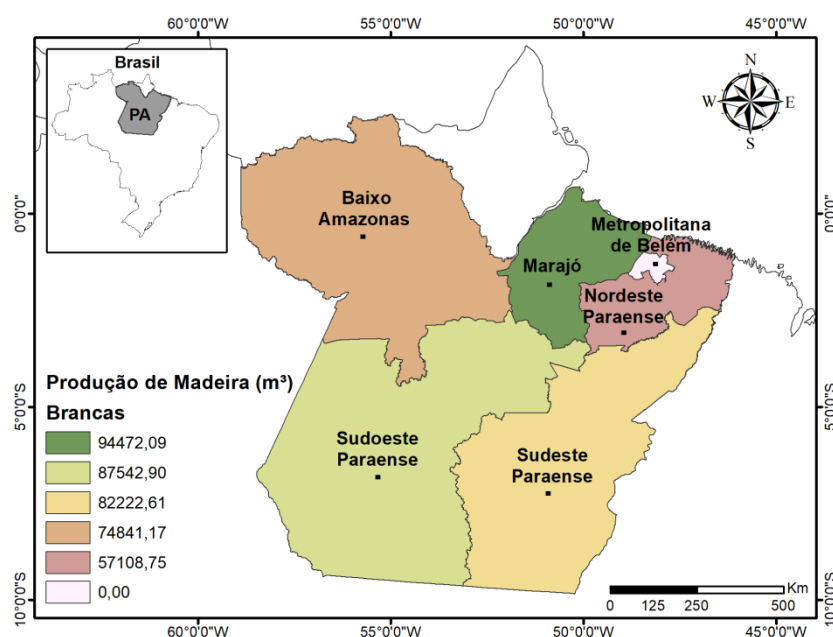


Figura 16- Produção de madeiras brancas em tora por mesorregião em 2015 no Pará.
FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

Dos 144 municípios do estado, 48 apresentaram dados de comercialização no relatório do SISFLORA referente ao ano de 2015. As 10 cidades que mais se destacaram na comercialização (Figura 17), representaram um volume de 76% do total de madeira extraída no estado nesse ano, enquanto as 38 restantes apenas 24%.

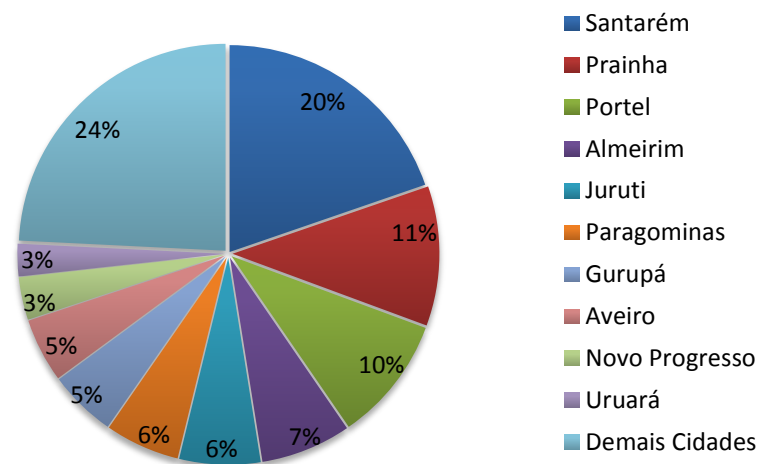


Figura 17- Cidades que mais comercializaram madeira em tora no Pará em 2015.
 FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela Autora (2017).

Essas cidades que mais comercializaram no ano de 2015, se dividem em quatro mesorregiões, sendo a do Baixo Amazonas com maior representação, composta por 4 municípios (Santarém, Prainha, Almeirim e Juruti); o Sudoeste Paraense, representado por 3 (Aveiro, Novo Progresso e Uruará); Marajó, com 2 (Portel e Gurupá); e Sudeste Paraense, com 1 (Paragominas), conforme Figura 18.

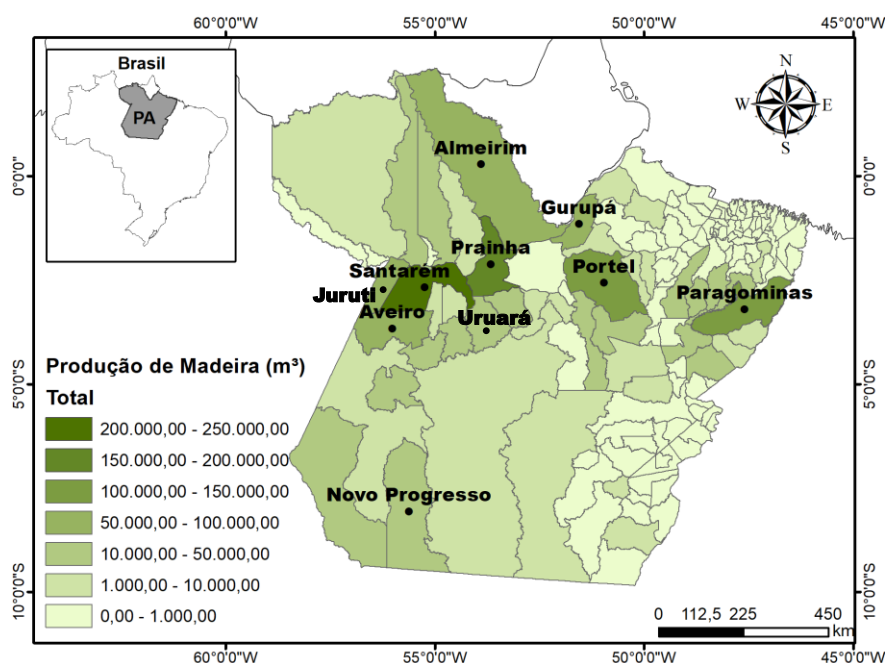


Figura 18- Cidades que mais comercializaram madeira em tora em 2015 no Pará.
 FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

Nas Figuras 19 e 20 é possível visualizar a contribuição dos municípios em toras de madeira tropical comercializadas no Pará no ano de 2015 separadas por grupos valor, demonstrando uma grande variabilidade na contribuição desses grupos nas diferentes mesorregiões do estado. Isso ratifica a grande diversidade de espécies dentro do território paraense em suas diversas utilizações e dinâmicas de mercado, bem como na Amazônia como um todo.

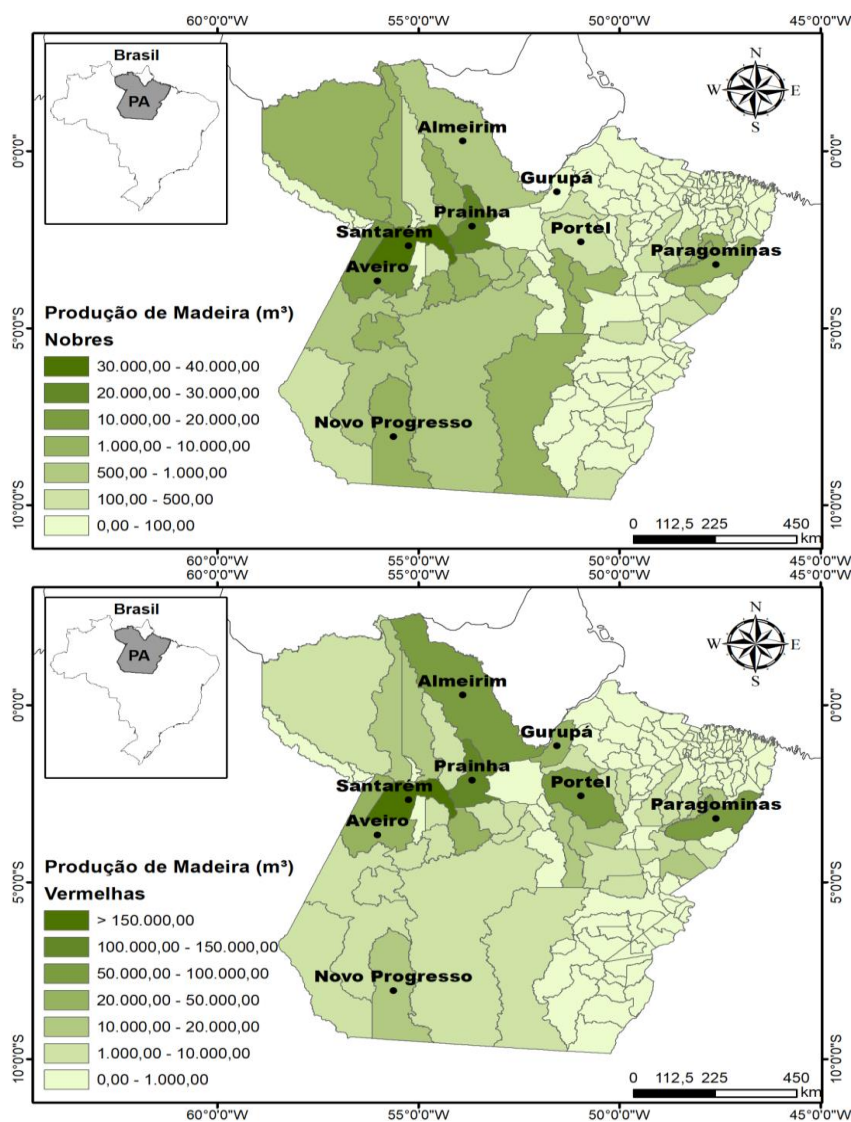


Figura 19- Municípios com maior comercialização de madeiras nobres e vermelhas em 2015.
 FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

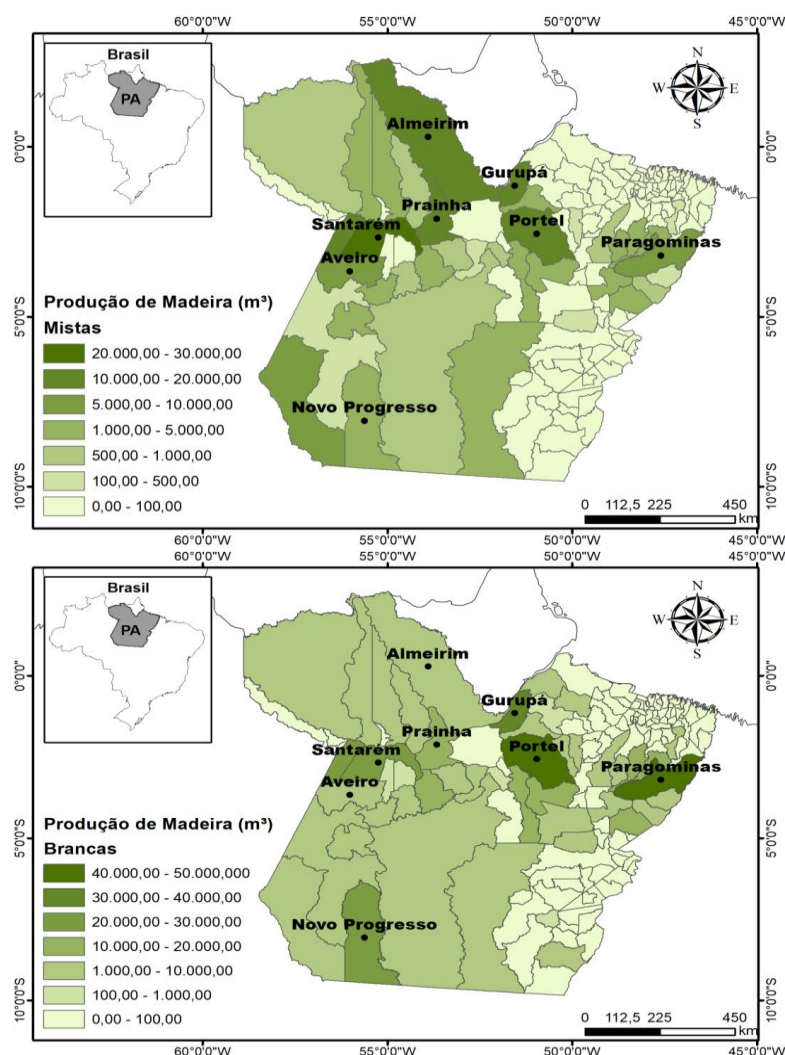


Figura 20- Municípios com maior comercialização de madeiras mistas e brancas em 2015.
 FONTE: SISFLORA (2015) Elaborado pela autora (2018).

Em contrapartida, para as cidades que mais desmataram no ano de 2015 (Tabela 5), de acordo com o INPE (2016), comparando-se com os municípios que mais comercializaram, verifica-se que apenas a cidade de Paragominas e Novo Progresso estão constantes nos dois grupos. Essa informação também pode levar ao fato de o SISFLORA possuir basicamente dados de extração de madeira oriunda de planos de manejo florestal sustentável.

As 10 cidades que mais desmataram no ano de 2015 estão divididas em apenas duas mesorregiões, sendo que 8 municípios pertencem ao Sudeste Paraense e os 2 restantes ao Sudoeste. O desmatamento nessas regiões, os assentamentos de reforma agrária e a pecuária bovina de maneira extensiva auxiliam a compreensão dos resultados encontrados.

Tabela 5- Cidades que mais comercializaram toras e mais desmataram no Pará em 2015.

MAIOR COMERCIALIZAÇÃO		MAIOR DESMATAMENTO	
Cidade	Mesorregião	Cidade	Mesorregião
Santarém	Baixo Amazonas	São Félix do Xingu	Sudeste Paraense
Prainha	Baixo Amazonas	Paragominas	Sudeste Paraense
Portel	Marajó	Marabá	Sudeste Paraense
Almeirim	Baixo Amazonas	Altamira	Sudoeste Paraense
Juruti	Baixo Amazonas	Novo Repartimento	Sudeste Paraense
Paragominas	Sudeste Paraense	Cumaru do Norte	Sudeste Paraense
Gurupá	Marajó	Santana do Araguaia	Sudeste Paraense
Aveiro	Sudoeste Paraense	Santa Maria das Barreiras	Sudeste Paraense
Novo Progresso	Sudoeste Paraense	Novo Progresso	Sudoeste Paraense
Uruará	Sudoeste Paraense	Rondon do Pará	Sudeste Paraense

FONTE: SISFLORA (2015) e INPE (2016) Elaborado pela autora (2018).

De acordo com Tourneau e Bursztyn (2010), os assentamentos costumam ter pesos maiores em algumas áreas, se concentrando em zonas, como o Sudeste do Pará. Essa mesorregião é composta por 39 cidades, das quais 34 possuem assentamentos. Conforme dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária- INCRA (2017), o Sudeste Paraense possui 454 assentamentos de reforma agrária, o que é um número significativo, considerando que todo o estado possui 514.

Em 2008, o Ministério de Meio Ambiente (MMA) incluiu esses projetos do INCRA como os maiores desmatadores da Amazônia (TOURNEAU e BURSZTYN, 2010). Entre os anos de 2013 e 2016 as áreas de assentamento no Pará foram as que mais contribuíram para o desmatamento no estado, com 33%. A falta de um modelo sustentável que possa consolidar os assentamentos de reforma agrária, associado à sua baixa efetividade, torna essas áreas vulneráveis ao desmatamento, fatores que estão associados a pouca assistência técnica que essas áreas têm recebido, além da fiscalização ambiental em escassez (MOURA, 2017).

A maioria das áreas desmatadas do Pará (63%) está destinada às pastagens para pecuária bovina de baixa produtividade, porém, essa atividade está presente em todos os municípios do estado. São Felix do Xingu, Marabá e Novo Repartimento, de acordo com Moura (2017), são as três cidades que apresentaram os maiores rebanhos bovinos no Pará no ano de 2015. Entre as 10 cidades com essa maior atividade da pecuária bovina, 8 estão entre as cidades que mais desmataram no estado no mesmo ano, sendo 6 delas pertencentes ao sudeste

paraense e as 2 restantes ao sudoeste, o que pode explicar o maior desmatamento nessa mesorregião.

Verifica-se então, que o sudeste paraense é a região que mais desmata, mas é a que menos produz madeira para atender as demandas do mercado consumidor nacional. Isso deixa evidente que a exploração irracional não é convertida em capital econômico para os municípios e, nem para o país. Além disso, menciona-se que recursos naturais valiosos, que pertencem à sociedade, estão sendo perdidos com ausência de melhorias sociais dessas regiões, com significativo impacto ambiental e comprometendo os direitos constitucionais das futuras gerações.

A Constituição Federal de 1988 estabelece no Art. 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Portanto, há necessidade do combate dessa exploração irracional, bem como, investimento em implantações de Planos de Manejo Florestais Sustentáveis, considerando que, de acordo com Santana et al. (2012), a extração manejada de madeira do Estado do Pará, apresenta valor econômico superior à agricultura tradicional de grãos e à pecuária extensiva.

3.2 QUALIDADE DAS TORAS: ESTUDO DE CASO EM UMA SERRARIA EM PARAUAPEBAS-PA

Os grupos de maior representação em espécies nas análises de qualidade foram os mesmos que mais comercializaram em 2015, que são as espécies categorizadas como vermelhas e brancas (Figura 21).

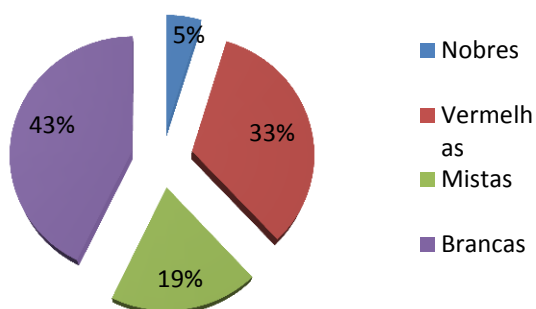


Figura 21- Participação dos grupos de valor submetidos à análise de qualidade das toras em uma serraria no município de Parauapebas- PA.

Comparando-se com as 10 espécies mais comercializadas no estado, no referido ano, conforme já apresentado na tabela 4, apenas 4 estavam presentes na análise de qualidade, sendo elas, ipê-amarelo, muiracatiara, pequiá e itaúba. A ausência de uma maior compatibilidade entre as análises se deve ao fato da grande variabilidade de espécies nas florestas da Amazônia, bem como, pode indicar diferente participação dos grupos de valor nas diferentes mesorregiões do estado.

As toras apresentaram grande variabilidade de resultados na análise de qualidade. Na Tabela 6 são apresentados os valores médios dos defeitos para cada espécie.

Tabela 6- Valores médios dos defeitos na análise de qualidade de espécies tropicais por grupo.

GRUPO	ESPÉCIE	A (%)	C (%)	E (%)	IG (%)	EX (%)	RS (%)	VL (%)
Nobres	Ipê-Amarelo	63,41	2,33	1,82	0,67	8,86	0,00	100,00
Vermelhas	Cumaru	77,63	1,40	2,82	2,81	8,95	5,19	96,90
Vermelhas	Ang. Morcego	82,83	1,16	3,86	3,00	16,67	0,00	100,00
Vermelhas	Itauba	75,37	1,22	1,84	1,07	13,34	13,04	100,00
Vermelhas	Muiracatiara	73,03	1,55	0,00	2,67	6,19	3,79	100,00
Vermelhas	Quina	70,97	3,01	2,22	0,67	14,10	9,42	100,00
Vermelhas	Sucupira amarela	83,11	0,73	4,71	1,56	13,13	3,02	100,00
Vermelhas	Amarelão	78,23	1,10	0,93	1,33	6,65	11,13	100,00
	MÉDIA	77,31	1,45	2,34	1,87	11,29	6,51	99,56
	CV	0,12	0,56	1,00	0,79	0,75	1,25	0,06
Mistas	Piqui	72,90	0,92	2,89	1,17	6,79	4,21	100,00
Mistas	Tatajuba	70,14	1,31	1,70	1,52	8,37	3,77	98,61
Mistas	Guariuba	77,38	1,09	1,93	1,51	6,40	0,52	100,00
Mistas	Pequiá	84,09	1,08	1,46	1,60	8,28	0,00	99,85
	MÉDIA	76,13	1,10	2,00	1,45	7,46	2,12	99,61
	CV	0,15	0,91	1,54	0,48	0,75	3,22	0,00
Brancas	Quarubarana	73,82	2,26	0,43	1,15	9,78	26,97	99,95
Brancas	Fava mapuchiqui	74,57	1,17	0,61	1,42	15,17	7,74	100,00
Brancas	Breu vermelho	77,40	1,23	2,87	1,47	12,85	25,17	100,00
Brancas	Angico vermelho	77,45	1,04	2,00	0,33	1,90	0,00	100,00
Brancas	Envira preta	68,29	2,08	0,00	1,53	7,78	0,00	100,00
Brancas	Fava Orelha Macaco	78,02	1,33	0,30	1,27	12,61	1,20	99,27
Brancas	Sapucaia	78,78	1,05	1,17	1,26	8,85	14,78	97,64
Brancas	Tanibuca	73,58	1,00	1,11	1,57	7,54	3,23	100,00
Brancas	Mata Mata Branco	72,11	1,69	0,00	1,33	10,88	22,21	100,00
	MÉDIA	74,89	1,43	0,94	1,26	9,71	11,26	99,65
	CV	0,15	0,76	1,76	0,60	0,70	1,45	0,39
	MÉDIA GERAL	76,10	1,32	1,60	1,58	9,57	8,32	99,42
	MÍNIMO GERAL	63,41	0,73	0,00	0,33	1,90	0,00	93,81
	MÁXIMO GERAL	84,09	3,01	4,71	3,00	16,67	26,97	100,00

A= achatamento; C= conicidade; E= encurvamento; IG= inclinação da grã; EX= excentricidade da medula; RS= rachaduras de superfície; CV= coeficiente de variação.

O achatamento foi um dos defeitos mais presentes entre as toras, com uma média geral para todas as espécies de 76,10%. De acordo com a norma do IBDF (1984), para a tora ser considerada como superior, para esse defeito, a mesma deve apresentar valores acima de 90%. No presente estudo, das 120 toras analisadas, apenas 14 se encaixaram na classe superior, na análise de achatamento. A menor média foi obtida para a espécie ipê amarelo, com 63,41%, enquanto o máximo foi de 84,09% para o pequiá.

A presença acentuada desse defeito exerce grande influência na serraria, considerando que, de acordo com Vital (2008), o achatamento dificulta a formação de um bloco central quadrado, diminuindo o rendimento de madeira serrada.

De acordo com Ferreira et al. (2008), o achatamento do tronco está associado com a formação de medula excêntrica, defeito que pode ser desenvolvido pelo crescimento das árvores em terrenos inclinados, ou até mesmo pela ação de ventos predominantes. Portanto, espera-se que árvores que crescem em terrenos planos, possuam troncos mais simétricos. Sendo assim, a presença mais acentuada desse defeito, pode ser explicada pela grande variabilidade de inclinações de terrenos, bem como, de influências externas que as árvores de florestas tropicais são submetidas.

Caixeta et al. (2002) enfatizaram a importância desse defeito e afirmaram que o achatamento, bem como, outros defeitos de formação, podem ser evitados com a adoção de práticas silviculturais, no caso de florestas plantadas. Porém, a adoção dessas práticas se torna inviável para floresta nativa, indicando maior complexibilidade quando se trabalha com essa matéria prima e, ressaltando a importância de uma melhor seleção, ainda na floresta, das árvores que serão exploradas, de acordo com mais critérios de qualidade.

Para todos os grupos de valor, os resultados da análise de conicidade foram satisfatórios, considerando que, a maioria das toras foram classificadas como superiores para esse defeito, tendo em vista que, de acordo com a norma do IBDF (1984), as toras devem ter valores iguais ou menores que 3% de conicidade para serem encaixadas na referida classe. No presente estudo, entre as 120 toras analisadas, apenas 5 não se encaixaram na classe superior, dividindo-se entre as classes II e III. A média mínima para conicidade foi para a espécie sucupira amarela, com 0,73% e a máxima, para a espécie quina, com 3,01%.

Outro defeito com resultados satisfatórios na pesquisa foram os valores para a inclinação da grã. Apenas 7 toras se encaixaram na classe II, enquanto as restantes foram classificadas como superiores para o referido defeito. A menor média foi para a espécie angico vermelho, com 0,33%, enquanto a maior, com 3,00%, foi para a espécie angelim morcego e, a média geral para todas as espécies foi de 1,60%.

Esses defeitos exercem influências importantes sobre a madeira, considerando que, de acordo com Vital (2008), a conicidade, além de modificar as propriedades físicas e mecânicas da madeira serrada, reduz o rendimento no desdobro, o que consequentemente aumenta a produção de resíduos, e, a inclinação da grã pode reduzir a resistência mecânica da madeira e ocasionar maior formação de fendas.

Para a análise de encurvamento, verificou-se que ele não se fez presente em 3 espécies: muiracatiara, envira preta e mata mata branco. O valor máximo médio para esse defeito foi de 4,71%, para a espécie sucupira amarela e, a média geral de 1,60%. Cerca de 80% das toras foram classificadas entre as classes superior e I, valor desejável, considerando que, de acordo com Vital (2008), esse defeito limita o rendimento das toras e o comprimento das peças serradas, além de afetar as propriedades da madeira e induzir a formação de madeira de reação.

Para a análise de excentricidade da medula, a menor média foi para o angico vermelho, com 1,90%, e máxima para itaúba, com 16,67%. Apenas 30% das toras foram enquadradas na classe superior, tendo as restantes se dividido entre as classes I, II e III. Esse valor não é considerado desejável, considerando que esse defeito pode levar a formação de fendas e arqueamento das peças obtidas após o desdobro (VITAL, 2008).

As rachaduras de superfície estiveram presentes, com 68% das toras classificadas como superiores e classe I. Algumas espécies não apresentaram esse defeito, como o angelim morcego, ipê-amarelo, angico vermelho, envira preta e pequiá, porém, algumas espécies como a quarubarana, apresentaram rachaduras expressivas. Essa espécie foi responsável pelo maior valor médio de rachaduras de superfície, com 26,97%.

As rachas de superfície comprometem a qualidade da madeira serrada, gerando maior quantidade de resíduos e, para que a tora seja classificada como

superior, de acordo com a norma do IBDF (1984), deve apresentar valores menores que 5%.

A análise do volume líquido foi feita em 25 toras, divididas em 9 espécies (cumarú, itaúba, muiracatiara, fava orelha de macaco, sapucaia, quarubarana, piqui, pequiá e tatajuba), tendo em vista que as mesmas possuíam ocos na parte central. Porém, com exceção de 1 tora de cumarú, todas as outras submetidas à análise foram enquadradas na classe superior de qualidade, por possuírem valores maiores que 90% para esse defeito.

Além dos defeitos apresentados na Tabela 6, há as rachaduras diamétrais, não diamétrais e anelares, em que os resultados são apresentados de forma qualitativa, de acordo com a norma utilizada. Essas rachaduras apresentaram-se em menores proporções nas toras, considerando que, a maioria delas foram enquadradas entre as classes superior e I, com valores de 82, 87 e 73%, respectivamente, para rachaduras diamétrais, não diamétrais e anelares.

Diante dos resultados, não foi observado para as 120 toras submetidas à análise de qualidade, relação dos grupos de valor com os defeitos apresentados pelas toras, indicando que, provavelmente, não há padronização da presença de defeitos por cada grupo.

4 CONCLUSÃO

Na análise mercadológica, verificou-se decréscimo na produção de madeira em tora e serrada, em que os grupos que se destacaram na comercialização de madeira no ano de 2015 foram as espécies categorizadas como vermelhas e brancas. Considerando os territórios de maior comercialização, pode-se observar o destaque das mesorregiões Baixo Amazonas e Sudoeste Paraense.

As espécies submetidas à qualidade das toras, em sua maioria, não estavam entre as espécies mais comercializadas no estado no ano de 2015, afirmando a grande variabilidade de espécies tropicais e indicando que há diversidade de oferta dos grupos de valor nas diferentes mesorregiões do estado. Os defeitos presentes nas toras apresentaram variabilidade entre os grupos de valor e entre espécies, mostrando que há grande heterogeneidade da madeira de origem tropical.

Diante da variabilidade dos resultados mercadológicos e de qualidade das toras, verifica-se que há necessidade da continuidade do monitoramento de extração de madeira no estado, de forma que a utilização dessa matéria prima de forma sustentável seja garantida e que seja economicamente viável.

Necessita-se do avanço de pesquisas que visem aprimorar a qualificação das toras de madeira tropical em uma qualidade geral, considerando que a norma do IBDF (1984) utilizada como base para essa categorização analisa os defeitos de maneira isolada, sendo necessário a classificação média de qualidade por tora, o que poderia ser incluído nos critérios de seleção de árvores a serem exploradas nos planos de manejo florestais sustentáveis.

5 REFERÊNCIAS

ABIMCI- Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. Estudo Setorial. Ano base 2015. Curitiba, 123 p. 2016.

ANGELO, C. A; SOUZA, K. K. F. **Programa Gestor de Recursos Florestais**. Universidade Federal do Paraná. 1ª Edição. Curitiba, 2016, 122 p.

ANGELO, H; SILVA, J. C; ALMEIDA, A. N; POMPERMAYER, R. S. Análise Estratégica do Manejo Florestal na Amazônia Brasileira. **Floresta**. Curitiba, V. 44, n. 3, p. 341-348, jul./set., 2014.

ANJOS, L. J. S; TOLEDO, P. M. Measuring resilience and assessing vulnerability of terrestrial ecosystems to climate change in South America. **Plos One**. United States, 13(3): e0194654, 2018.

BIASI, C. P; ROCHA, M. P. Rendimento em madeira serrada e quantificação de resíduos para três espécies tropicais. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 1, jan/abr. 2007.

BILA, N.F; IWAKIRI, S; TRIANOSKI, R; PRATA, J.G. Avaliação da qualidade de juntas coladas de seis espécies de madeiras tropicais da Amazônia. **Floresta**, Curitiba, PR, v.46, n.4, p.455-464, out./dez.2016.

BRASIL. **Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília-DF, Diário Oficial de 16/09/1965, p. 9529.

CAIXETA, R. P; TRUGILHO, P. F; LIMA, J.T; ROSADO, S.C.S. Classificação de Eucalyptus relacionados com a qualidade da madeira após a secagem natural. **Scientia Forestalis**, n. 61, p. 49-58, jun, 2002.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**. V. 8, n. 2, p.5-39, ISSN 1516-6481, dez. 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução 409 de 02 de fevereiro de 2009**. Diário Oficial da União de 06/02/2009, página 100.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 474 de 06/04/2016**. Diário Oficial da União de 02/05/2016, Seção 1, páginas 74-75.

DANIELLI, F. E; GIMENEZ, O. B; OLIVEIRA, C.K.A; SANTOS, J; HIGUCHI, N. Modelagem do rendimento no desdobro de toras de *Manilkaara* spp. (Sapotaceae) em serraria do estado de Roraima, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, v. 44, n. 111, p. 641-651, set. 2016.

FERREIRA, S; LIMA, J.T; TRUGILHO, P. F; MONTEIRO, T. C. Excentricidade da medula em caules de clones de *Eucalyptus* culticados em diferentes topografias. **Cerne**, Lavras, MG, v. 14, n.4, p. 335-340, out/dez, 2008.

FIGUEIREDO, E.O; BRAZ, E.M; OLIVEIRA, M.V.N. **Manejo de precisão em florestas tropicais: modelo digital de exploração**. Rio Branco-AC: Embrapa Acre, 2007. 3ª Edição. 184 p.

FONSECA, A. et al. **Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD)**. Imazon. Belém. Setembro, 2017.

GAMA, J. R.V; SOUZA, A.L; MARTINS, S.V; SOUZA, D.R. Comparação entre floresta de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.29, n. 4, p. 607-616, 2005.

GARCIA, F. M; MANFIO, D. R; SANSÍGOLO, C. A; MAGALHÃES, P. A. D. Rendimento no desdobro de toras de Itaúba (*Mezilaurus itauba*) e Tauari (*Couratari guianensis*) segundo a classificação da qualidade da tora. **Floresta e Ambiente**, v.19, n. 4, p. 468-474, 2012.

HIRAI, E. H; CARVALHO, J. O. P; PINHEIRO, K. A, O. Comportamento populacional de cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.) em floresta de terra firme na Fazenda Rio Capim, Paragominas (PA). **Ciências Agrárias**, n. 47, p. 89 - 101, jan/jun, 2007.

HIRAI, E. H; CARVALHO, J. O. P; PINHEIRO, K. A, O. Estrutura da população de maçaranduba (*Manilkara huberi* standley) em 84 ha de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas,PA. **Ciências Agrárias**, n. 49, p. 65-76, jan/jun, 2008.

IBÁ. INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Relatório anual. Ano base: 2015. 2016.

IBDF- Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. **Norma técnica para medição e classificação de toras de madeira de folhosas**. Brasília: Brasiliense, 1984. 42 p.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. Planilha Painel de Assentamentos na Amazônia Legal. 2017. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2016. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – Projeto Prodes. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

JUIZO, C. G.F et al. Influência da classe diamétrica no rendimento em madeira serrada de duas espécies nativas de Moçambique. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 35, n. 83, p. 293-298, jul/set. 2015.

KLOCZKO, C et al. Análise de produção e comercialização brasileira de madeira serrada (1993-2013). **Nativa**. Sinop, v. 5, p. 563-567, Dez. 2017.

MARCHESAN, R; ROCHA, M.P; SILVA, J. B; KLITZKE, R. J. Eficiência técnica no desdobro principal de toras de três espécies tropicais. **Revista Floresta**, Curitiba-PR, v. 44, n. 4, p.629-636, out/dez, 2014.

MARGULIS, S. Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira. 1ª Edição. **Banco Mundial**. Brasília, 2003.

MOURA, R et al. Desmatamento Zero no Pará: Desafios e Oportunidades. Imazon, 84 p. Belém, 2017.

PAULA, J. E; ALVES, J. L. H. **922 madeiras nativas do Brasil: anatomia-dendrologia-dendrometria-produção-uso**. Editora Cinco Continentes. Porto Alegre, 461p. 2010.

SANTANA, A. C; SANTOS, M.A.S; OLIVEIRA, C.M. Comportamento histórico da produção e comércio de madeira do estado do Pará nos mercados local e internacional. **Amazônia Ciência e Desenvolvimento**. Belém, v.6, n. 11, jul/dez. 2010.

SANTANA, A. C; SANTANA, A.L; SANTOS, M.A. S, YARED, J.A.G. Determinação dos preços da madeira em pé das áreas de florestas públicas da região do baixo Amazonas no estado do Pará. **Revista de Estudos Sociais**. Nº 25, Vol. 13, p. 40-51, 2011.

SANTANA, A. C; SANTOS, M.A. S; SANTANA, A.L; YARED, J.A. G. O valor econômico da extração manejada de madeira no Baixo Amazonas, Estado do Pará. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 36, n. 3, p. 527-536, 2012.

Secretaria da Fazenda do Estado do Pará (SEFA-PA). **Portaria Nº 611 de 10 de setembro 2015**. Publicado no Diário Oficial do Estado em 11/09/2015.

Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS-PA). **Instrução Normativa nº 05 de 10 de setembro de 2015**. Publicada no Diário Oficial do Estado em 11/09/2015, p. 37-57.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). **Florestas Nativas de Produção Brasileiras**. Relatório Técnico. Brasília, DF. 2011.

Serviço Florestal Brasileiro (SFB); Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados**. Belém, PA, 20 p. 2010.

SILVA, C.P; VIEIRA, R.S; SILVA, I. C; PEREIRA, A.S; BARAÚNA, E. E. P. Quantificação de resíduos produzidos nas indústrias madeireiras de Gurupi, TO. **Floresta e Ambiente**. 24: e00065613, 2017.

SILVA, J. C. **Análise Estratégica da Produção Madeireira Sustentada na Amazônia Brasileira**. Tese de doutorado. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Brasília, 2008.

SILVA, S. P. M et al. Ocorrência de *Tricorynus* sp. (coleoptera: anobiidae) em frutos de jatobazeiro *Hymenaea courbaril* L. (fabaceae) no município de Santo Antônio do Leverger, Mato Grosso. **Biodiversidade**. v. 16, n. 1, 2017.

SIQUEIRA, G. W; APRILE, F; MIGUÉIS, A. M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas. **Acta Amazonica**. Vol. 42 (3):413-422, 2012.

SISFLORA- Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais. **Extração e movimentação de toras de madeira nativa por município**. Relatório: Anos base 2007 a 2015.

SISFLORA- Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais. **Produtos da madeira comercializados através da guia florestal GF3 no Estado do Pará**. Relatório: Anos base 2007 a 2015.

SOUZA, C. I. F. **Rendimento do Desdobro de Toras, Utilização dos Resíduos e Otimização do tempo de trabalho com uma Serraria Portátil (Lucas Mill) numa Comunidade Rural na Amazônia**. Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA. Manaus, 2006.

TOURNEAU, F.M; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente e Sociedade**. v. 13, n. 1, p. 111-130, Campinas, jan/jun, 2010.

VITAL, B. R. **Planejamento e Operação de Serrarias**. 1ª Edição. Editora UFV. Viçosa-MG, 2008.